

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Физико-технический факультет
Кафедра компьютерных технологий



УТВЕРЖДАЮ
проректор

П.А. Машаров
«29» марта 2024 г.
МП

П.А. Машаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Укрупненная группа направлений
подготовки

Программа высшего образования

Направление подготовки

Профиль подготовки

Квалификация

Форма обучения

09.00.00 Информатика и вычислительная
техника

Программа бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная
техника

Информатика и вычислительная техника

Бакалавр

Очная, заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Методы и средства проектирования автоматизированных систем» для обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (Профиль подготовки: Информатика и вычислительная техника), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 929 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры
компьютерных технологий



Г.Т. Ломонос

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры компьютерных технологий.
Протокол от 26.03.2024 г. № 12

Заведующий кафедрой



Г.В. Аверин

СОГЛАСОВАНО:


Декан физико-технического факультета
28.03.2024 г.



С.А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета.
Протокол от 27.03.2024 г. № 2

Председатель



В. Н. Котенко

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
д-р технических наук, проф.
_26.03.2024 г.



Г.В. Аверин

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

дисциплины программы бакалавриата: Информатика и информационно-коммуникационные технологии, Архитектура ЭВМ, ЭВМ и периферийные устройства, Основы программирования, Сети и телекоммуникации, Базы данных, WEB-программирование.

1.2 Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Проектирование информационных систем, Производственная практика: преддипломная практика (обязательная).

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД.11 Методы и средства проектирования автоматизированных систем
Часть образовательной программы	Базовая часть (обязательная) Безальтернативные дисциплины
Количество зачетных единиц / всего часов	2/ 69,3

2.2. Распределение часов по периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы	всего	
Очная	4	7	22	22	–	28	72	экзамен
Очная, всего			22	22	–	28	72	экзамен
Заочная	4		4	4	–	64	72	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование системного мышления: Овладение студентами основами системного подхода к проектированию автоматизированных систем, позволяющего эффективно решать сложные задачи автоматизации в различных областях.

Освоение методологий и технологий проектирования: Ознакомление студентов с современными методологиями, подходами и инструментами проектирования автоматизированных систем, включая программные и аппаратные средства.

Практическое применение знаний: Подготовка студентов к практическому применению полученных знаний для разработки и реализации автоматизированных систем в промышленности, бизнесе и других сферах.

Задачи дисциплины:

Изучение теоретических основ автоматизации: Обучение студентов базовым теоретическим концепциям и принципам автоматизации, таким как управление

процессами, моделирование систем и анализ требований.

Изучение методов проектирования: Ознакомление студентов с различными методами проектирования автоматизированных систем, включая структурный и объектно-ориентированный анализ и проектирование.

Освоение инструментов разработки и средства моделирования: Обучение студентов использованию современных инструментов разработки автоматизированных систем, таких как SCADA TRACE MODE 7®.

Развитие навыков командной работы: Подготовка студентов к работе в команде над проектами, включая распределение задач, взаимодействие с коллегами и управление проектом.

Адаптация к новым технологиям: Обучение студентов принципам адаптации и внедрения новых технологий и инноваций в процесс проектирования автоматизированных систем.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

ПК-1 Способен анализировать требования к программному обеспечению

ПК-2 Способен проектировать программное обеспечение.

4.2 Индикаторы компетенций

УК-2.1. Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.

УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно- правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.

УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией.

ПК-1.1. Знать: возможности существующей программно-технической архитектуры; возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; методологии и технологии проектирования и использования баз данных.

ПК-1.2. Уметь: проводить анализ исполнения требований; вырабатывать варианты реализации требований; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами.

ПК-1.3. Владеть: навыками анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению; оценки времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению; согласования требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами; оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач.

ПК-2.1. Знать: принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; методы и средства проектирования программного обеспечения; методы и

средства проектирования баз данных; методы и средства проектирования программных интерфейсов.

ПК-2.2. Уметь: использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами.

ПК-2.3. Владеть: навыками разработки, изменения и согласования архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения; проектирования структур данных; проектирование баз данных; проектирования программных интерфейсов; оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач.

4.3 Результаты обучения

ПК-1.1.1. Уметь применять теоретические знания для решения практических задач проектирования автоматизированных систем.

ПК-1.1.2. Уметь проводить анализ исполнения требований; вырабатывать варианты реализации требований; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами.

ПК-1.1.3. Владеть методами и средствами разработки и реализации автоматизированных систем.

ПК-2.2.1. Уметь анализировать и оценивать эффективность и надежность автоматизированных систем.

ПК-2.2.2. Быть готовыми к самостоятельной работе и командной деятельности в области проектирования автоматизированных систем.

ПК-2.2.3. Обладать навыками адаптации к новым технологиям и изменениям в профессиональной среде.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы
Тема 1. Введение. Базовые принципы и основные понятия.	Введение. Базовые принципы и основные понятия. Возможности систем проектирования информационных систем и технологий. Состав инструментальной системы. Структура интегрированной среды разработки.
Тема 2. Технология разработки проекта в интегрированной среде.	Понятие проекта информационной системы. Пример системы мониторинга. Создание узла. Шаблоны экранов: экран, графическая панель, мнемосхема. Понятие канала. Автопостроение. Модели источников сигналов.
Тема 3. Разработка пользовательского интерфейса.	Режимы работы редактора представления данных. Работа с несколькими дисплеями. Графические элементы. Операции с графическими экранами. Операции с графическими слоями. Web-интерфейс.
Тема 4. Классификация объектов проекта	Классификация объектов структуры проекта. Классификация компонентов. Классификация слоев. Классификация узлов. Источники и приемники.
Тема 5. Программирование алгоритмов.	Языки программирования стандарта IEC61131-3. Операции с программами. Подключение программ. Выполнение программ в реальном времени. Отладка программ.
Тема 6. Каналы. Обработка данных	Числовые каналы. Обработка данных в числовых каналах. Трансляция. Границы и интервалы. Каналы класса, CALL, СОБЫТИЕ.

Тема 7. Пересчет базы каналов.	База каналов. Пересчет базы каналов. Потоки монитора. Время цикла монитора. Период пересчета канала. Особенности пересчета и отработки канала. Атрибуты каналов.
Тема 8. Сбор данных, мониторинг процессов.	Технология и конфигурирование межкомпонентного взаимодействия. Обмен по протоколам, встроенным в мониторы.
Тема 9. Управление, регулирование	Создание контура управления. Функциональные блоки «Управление». Функциональные блоки «Регулирование».

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 4, семестр – 7

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Тема 1. Базовые принципы	2	2	–	2	6
Тема 2. Технология разработки проекта	2	2	–	2	6
Тема 3. Разработка пользовательского интерфейса.	2	2	–	4	8
Тема 4. Классификация объектов проекта	2	2	–	2	6
Тема 5. Программирование алгоритмов	4	4	–	4	12
Тема 6. Каналы. Обработка данных	2	2	–	2	8
Тема 7. Пересчет базы каналов.	2	2	–	2	8
Тема 8. Сбор данных, мониторинг процессов.	2	2	–	3	8
Тема 9. Управление, регулирование	4	4	–	4,3	10
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР / ЗА КУРС / ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	22	22	–	25,3	72

6.2. Форма обучения – заочная, курс – 4

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Раздел 1. Базовые принципы. Технология разработки проекта. Разработка пользовательского интерфейса. Классификация объектов проекта.	2	2	–	32	36
Раздел 2. Программирование алгоритмов. Обработка данных в каналах. Пересчет базы каналов. Сбор данных, мониторинг процессов. Разработка пользовательского интерфейса. Управление, регулирование.	2	2	–	32	36
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР / ЗА КУРС / ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	4	4	–	64	72

6.3. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Создание простого проекта узла АРМ	2	0,5
2	Организация обработки данных в каналах	2	0,5
3	Создание экранов АРМ, процедура трансляции в каналах	2	0,5
4	Организация обмена данными с контроллерами	2	0,5
5	Создание проекта системы управления испытательным стендом	4	0,5
6	Мониторинг тех объекта с созданием архива, отчета тревог и генерации сообщений	2	0,5
7	Синтез системы автоматического регулирования	4	0,5
8	Создание проекта управления роботом	4	0,5
Всего		22	4

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Примеры контрольных вопросов:

1. Состав и назначение файлов IDE TraceMode
2. Функциональные характеристики SCADA-систем.
3. Этапы создания систем управления на базе SCADA-систем.
4. Графические возможности.
5. Понятие проекта, узла проекта.
6. Принцип работы монитора. Канал TRACE MODE 6.
7. Математическая обработка данных.
8. Графический интерфейс оператора.
9. Технология разработки проекта в ИС.
10. Классификация компонентов.
11. Понятие трансляции в канале
12. Назначение и характеристики протокола ModBus
13. Функции обмен между узлами по протоколу Modbus
14. Настройка параметров сетевого обмена и динамических характеристик узла.
15. Характеристики архивов SIAD.
16. Отчет тревог узла. Записываемые в отчет тревог сообщения.
17. Структура типовой системы автоматического регулирования.
18. Структура и свойства ПИД-регулятора.
19. Методы настройки ПИД-регуляторов.
20. Функции Web интерфейса монитора RTM

7.2. Образец содержания экзаменационного билета

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»
 Образовательно-квалификационный уровень бакалавр
 Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
 Учебная дисциплина Методы и средства проектирования автоматизированных систем
 Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Назначение, архитектура и функции систем SCADA.

А. Какие из указанных каналов относятся к классу каналов мониторинга?

1. FLOAT
2. HEX32
3. TIME
4. Пользователь
5. Событие
6. CALL

Б. Какой из алгоритмов преобразования данных используется в канале типа INPUT класса FLOAT в разделе “Обработка”

1. $A = \ln * KX + Z$
2. $Q = (A + Z) * KX$

3. Задача

Создать проект системы управления испытательного вибростенда. Процесс испытания оборудования выполняется с помощью приложения гармонических (синусоидальных) или случайных колебаний к платформе стенда в горизонтальной плоскости. Заданием величины и направлением движения платформы занимается специализированный контроллер с протоколом обмена Modbus/TCP. Адрес контроллера – 1, его IP-адрес – 192.168.11.101. Приемный двухбайтовый регистр контроллера – HOLDING REGISTER имеет адрес 0001. Полному диапазону перемещений платформы от крайнего левого до крайнего правого положения соответствует диапазон кодов (0 ... 2047). Период выдачи управляющих команд стенду – 10 мс. Система управления должна реализовывать следующие действия:

- запуск/останов стенда;
- выбор одного из двух возможных типов колебаний (гармонические/случайные);
- изменение амплитуды колебаний в диапазоне (0 ... 100) %.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение лабораторных заданий, активность во время проведения лекционных и лабораторных занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
Тема 1.	Лабораторная работа 1	5
Тема 2.	Лабораторная работа 2	5
Тема 3.	Лабораторная работа 3	5

Тема 4.	Лабораторная работа 4	5
	Контрольные вопросы	10
Тема 5.	Лабораторная работа 5	10
Тема 6.	Лабораторная работа 6	10
Тема 7.	Лабораторная работа 7	10
Тема 8,9.	Лабораторная работа 8	10
ИТОГО		70
Экзамен	Вопросов 3, до 10 баллов каждый	30
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачет проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учетом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 4-м корпусе ДонГУ (пр. Театральный, 13). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.405).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Информационные материалы, методические указания по выполнению лабораторных работ размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ» по адресу: <http://dl.donnu.ru/course/view.php?id=9>

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Методология структурного анализа и проектирования/ Д.А. Марка, К. МакГоуэн.- М.: МетаТехнология, 1993.
2. Попов И.И. Автоматизированные информационные системы (по отраслям применения): Учеб. пособие.-М.: Изд-во РЭА, 1999.-103 с.
3. Моделирование систем. Учебник для ВУЗов/Б.Я. Советов, С.А. Яковлев.- М.: Высшая школа, 1999.- 319 с.
4. Деменков Н.П. SCADA – системы как инструмент проектирования АСУ ТП. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 328 с.
5. Ломонос Г.Т. «МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ» Учебное пособие для студентов направления подготовки 09.03.01, Донецк, ГОУ ВПО ДонНУ, 2019. 102с.

6. «Методы и средства компьютерных информационных технологий», «Проектирование информационных систем»: учебное пособие для студентов дневной и заочной форм обучения направления подготовки 6.050101 «Компьютерные науки» / Г. Т. Ломонос, А. Л. Красников. – Донецк: ДонГУ, 2014. – 86 с.

11.1. Дополнительная литература

4. РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ. TRACE MODE 7 ®, Программный комплекс. Версия 7. 7-е издание (к релизу 7.1.0.3), ТУ 58.29.29-001-18957709-2022, Москва, 2024. ООО «АдастрА»

5. Trace Mode 7. Написание простейшей программы. Простая обработка массива данных. [Электронный ресурс]:
https://dzen.ru/a/ZVzzn2KCb3rUUFDk?share_to=telegram&experiment=919795

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система ДонГУ: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

5. Электронный каталог Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

6. Электронный архив ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)

2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)

3. IDE(Базовая версия) Trace Mode 77 ®

4. ModSim

5. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader